

**KESETIMBANGAN UAP-CAIR (VLE) ETHANOL-AIR
DARI HASIL FERMENTASI RUMPUT GAJAH**



Disusun oleh :

DENI RAMLAH

0631010075

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **“Kesetimbangan Uap-Cair (VLE) Ethanol-Air Dari Hasil Fermentasi Rumput Gajah”**.

Penelitian ini merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan Program Strata 1 (S-1) di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu diharapkan pula penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh segenap civitas akademika khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Dengan tersusunnya laporan ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

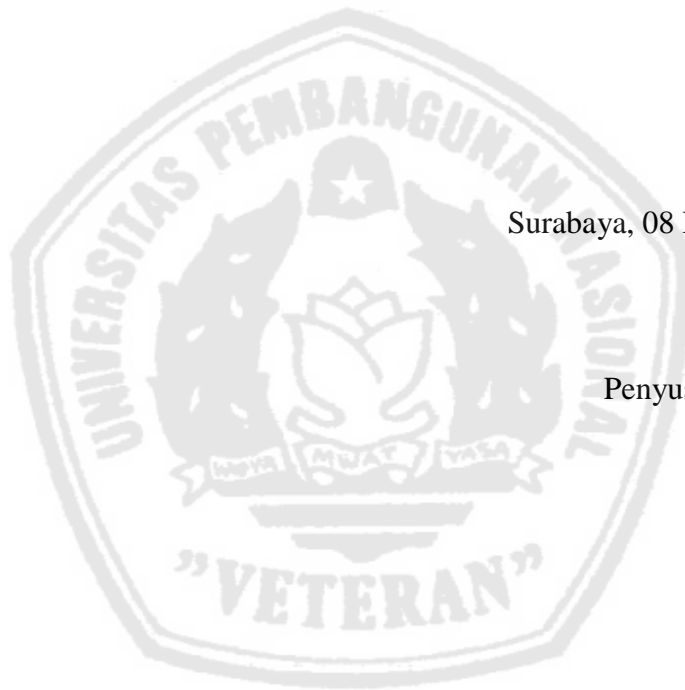
1. **Bapak Ir. Sutiyono, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. **Ibu Ir. Retno Dewati, MT**, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. **Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan koreksi pada penyusunan penelitian ini.
4. **Ibu Ir. Sani, MT dan Ibu Ir. Retno Dewati, MT**, selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan saran dan kritik pada penyusunan penelitian ini.
5. **Ibu Ir. C. Pujiastuti, MT**, selaku Kasie Laboratorium Riset Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. **Ibu Ir. Suprihatin, MT**, selaku Kasie Laboratorium Termodinamika Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
7. **Kedua orang tua dan adik kami**, atas dukungannya baik moral maupun materiil yang selama ini diberikan.
8. **Semua rekan mahasiswa Paralel A dan B Angkatan 2006**, yang telah membantu serta memberikan motivasi dan dorongan selama melaksanakan penelitian ini.

Penyusun pun menyadari tentunya laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan penyusun terima dengan senang hati.

Akhir kata, penyusun berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri dan semua pembaca serta dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya.

Surabaya, 08 November 2010

Penyusun



DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

I.1.	Latar Belakang	1
I.2.	Tujuan Penelitian	3
I.3.	Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1.	Secara Umum	4
II.1.1.	Sifat Fisik dan Kimia Ethanol	7
II.1.2.	Rumput Gajah	8
II.1.3.	Selulosa	9
II.1.4.	Sifat Fisik dan Kimia Aquadest	10
II.1.5.	Pemisahan Ethanol – Air	11
II.2.	Secara Khusus	15
II.2.1.	Keseimbangan Uap - Cair	15
II.2.2.	Bentuk dan Sumber Data Keseimbangan Uap – Cair	18
II.2.3.	Perhitungan Temperatur Bubble	20
II.3.	Hipotesa	22

BAB III METODE PENELITIAN

23

III.1.	Bahan – bahan yang Digunakan	23
--------	------------------------------------	----

III.2. Alat – alat yang digunakan	23
III.3. Gambar Susunan Alat	23
III.4. Kondisi Operasi	24
III.5. Prosedur Penelitian	24
III.6. Skema Prosedur Penelitian	26
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 27
IV.1. Hasil dan Pembahasan Ethanol Dari Rumpuk	
Gajah	27
IV.1.1. Tabel Hasil Eksperimen	27
IV.1.2. Grafik Perbandingan Antara Eksperimen	
Dengan Literatur	28
IV.2. Hasil dan Pembahasan Ethanol Pro Analisis	31
IV.2.1. Tabel Hasil Eksperimen	31
IV.2.2. Grafik Perbandingan Antara Eksperimen	
Dengan Literatur	32
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 34
V.1. Kesimpulan	34
V.2. Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

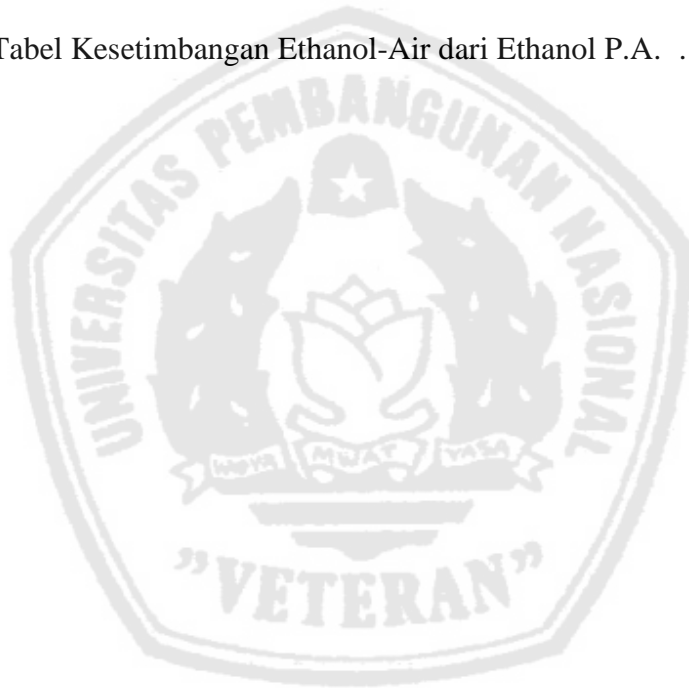
APPENDIX

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Rumus Bangun Selulosa	10
Gambar II.2. Kurva Kesenimbangan X,Y,T Ethanol-Air	17
Gambar II.3. Kurva Kesenimbangan Ethanol-Air	17
Gambar II.4. Kurva X-Y-T (dalam P 1 atm)	19
Gambar II.5. Kurva Kesenimbangan Uap-Cair Sistem Biner	
Ethanol – Air	19
Gambar IV.1. Kurva Kesenimbangan T – (X,Y) Ethanol-Air	28
Gambar IV.2. Kurva Kesenimbangan Ethanol-Air	30
Gambar IV.3. Kurva Kesenimbangan T – X,Y	32
Gambar IV.4. Kurva Kesenimbangan X,Y Ethanol-Air	33

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Keseimbangan Uap-Cair Etanol-Air	18
Tabel II.2. Parameter Antoine Sistem Antoine	21
Tabel II.3. Data Koefisien Aktifitas	21
Tabel IV.1. Tabel Keseimbangan Ethanol-Air dari Rumput Gajah	27
Tabel IV.2. Tabel Keseimbangan Ethanol-Air dari Ethanol P.A.	31



INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh data kesetimbangan uap-cair sistem biner ethanol-air, verifikasi hasil eksperimen dalam kurva kesetimbangan uap-cair sistem biner ethanol-air dan memperoleh data temperatur distilat dan bottom sistem biner ethanol-air. Data yang diperoleh untuk sistem ethanol-air akan ditampilkan dalam bentuk kurva kesetimbangan biner ethanol-air. Estimasi dilakukan untuk ethanol dari hasil fermentasi rumput gajah dan etanol Pro Analisis. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat Glass Othmer Still dan hasil eksperimen dianalisa dengan spektrofotometer. Dari hasil penelitian didapatkan daerah azeotrop dan sesuai dengan kurva kesetimbangan dari data literature.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Operasi pemisahan fasa liquid – liquid ada beberapa macam yaitu distilasi, ekstraksi dan absorpsi. Seperti halnya pemisahan komponen – komponen campuran ethanol – air yang dilakukan dengan proses distilasi. Distilasi adalah proses yang digunakan untuk memisahkan campuran fluida berdasarkan titik didih yang diikuti oleh kondensasi.

Data yang diperlukan dalam penyelesaian persoalan distilasi adalah data kesetimbangan antara fase liquid dan fase gas. Bentuk dan sumber data kesetimbangan antara fase liquid dan fase gas diantaranya dapat digambarkan dalam bentuk kurva kesetimbangan biner ataupun diperoleh dengan cara eksperimen. Dua fasa dikatakan berada dalam kesetimbangan jika temperatur, tekanan, dan potensial kimia dari masing-masing komponen yang terlibat di kedua fasa bernilai sama.

Salah satu alat yang digunakan untuk memperoleh data kesetimbangan antara fase liquid dan fase gas adalah Glass Othmer Still. Adapun hal – hal yang berpengaruh dalam sistem kesetimbangannya yaitu : Tekanan (P), Suhu (T),

Konsentrasi komponen A dalam fase liquid (x) dan Konsentrasi komponen A dalam fase uap (y).

Pada penelitian sistem biner ini ethanol dari hasil fermentasi rumput gajah yang sudah didistilasi dengan kadar ethanol 96% dan ethanol Pro Analisis dengan kadar 99,8% diukur menggunakan alat Glass Othmer Still. Data yang diperoleh akan digunakan untuk membuat kurva kesetimbangan uap – cair sistem biner ethanol – air.

Teknik yang digunakan untuk mengukur kesetimbangan uap-cair pada penelitian ini yaitu teknik spektrofotometer. Hal ini menunjukkan bahwa spektrofotometer berguna tidak hanya untuk kepentingan analisa yang lain. Beberapa metode lain untuk mengukur kesetimbangan uap-cair telah dijelaskan oleh Maria dan Jurgen dengan menggunakan *Headspace Gas Kromatografi* (HSGC) yang digunakan untuk mengukur kesetimbangan uap-cair secara isothermal dan kemampuan untuk bekerja pada konsentrasi sampel yang rendah. (Zahro, 2000)

Dari penelitian sistem biner yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, dalam penelitian tersebut masih diperlukan kesetimbangan uap-cair sistem biner untuk menghasilkan data yang akurat dan model korelasi yang dapat di aplikasikan untuk memperkirakan kesetimbangan uap-cair sistem multikomponen. (Wiryanto & Teddy, 1998)

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Hadi Supardi dengan sistem terner Aseton–n-Butanol-Ethanol (ABE) pada tekanan atmosferik, didapatkan data kesetimbangan uap-cair sistem terner dan dapat mengetahui pengaruh tekanan

terhadap kesetimbangan. Jadi untuk memperoleh data kesetimbangan uap-cair bisa menggunakan sistem biner maupun terner. (Hadi, 1999)

I.2. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Memperoleh data kesetimbangan uap-cair sistem biner ethanol-air dari alat Glass Othmer Still
- Verifikasi hasil eksperimen dalam kurva kesetimbangan uap-cair sistem biner ethanol-air
- Memperoleh data temperatur distilat dan bottom dari alat Glass Othmer Still

I.3. MANFAAT

1. Memperoleh data kesetimbangan uap cair sistem biner etanol-air yang dapat digunakan untuk perancangan kolom distilasi.
2. Mengetahui profil kesetimbangan campuran biner uap-cair ethanol-air secara eksperimen.
3. Mengetahui profil suhu campuran biner uap-cair ethanol-air secara eksperimen.
4. Bisa membandingkan/verifikasi antara hasil eksperimen dan data literature dari kesetimbangan campuran biner uap-cair ethanol-air.